

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-142286

(43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl.

H04R 3/00  
G10K 15/04  
// H03F 3/181

(21)Application number : 2000-334302

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 01.11.2000

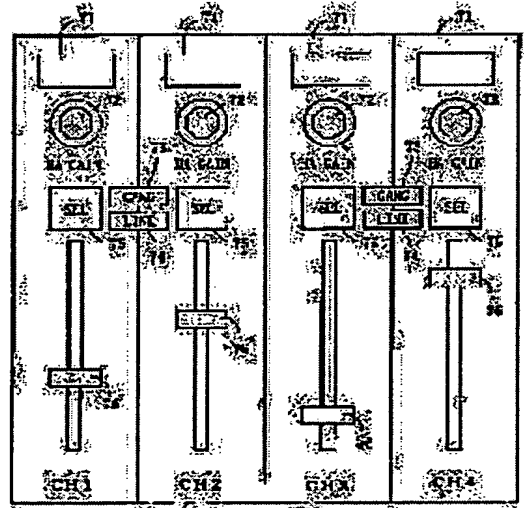
(72)Inventor : AISO MASARU  
NAKAYAMA KEI

## (54) DIGITAL MIXER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily set the parameters of paired channels.

**SOLUTION:** When a channel pair setting operator (SEL) 75 is operated, a channel is paired with its adjacent channel. When a gang mode setting operator (GANG) 73 is turned on after pairing, a gang mode is set and, when the gain setting operator 72 of either one of the paired channels is operated in the gang mode, the gain of the channel changes and, at the same time, the gain of the other channel also changes while the difference in gain between the channels is maintained. In addition, when a link mode setting operator (LINK) 74 is turned on, a link mode is set and, when the gain setting operator 72 of either one of the paired channels is operated in the link mode, the gain of the channel changes and, at the same time, the gain of the other channel also changes to become the same value as that of the gain of the channel.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-142286  
(P2002-142286A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 R 3/00	3 2 0	H 0 4 R 3/00	3 2 0 5 D 0 2 0
G 1 0 K 15/04	3 0 2	G 1 0 K 15/04	3 0 2 Z 5 J 0 9 2
// H 0 3 F 3/181		H 0 3 F 3/181	B

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2000-334302(P2000-334302)

(22) 出願日 平成12年11月1日(2000.11.1)

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 相曾 優

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(72) 発明者 中山 圭

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(74) 代理人 100102635

弁理士 浅見 保男 (外2名)

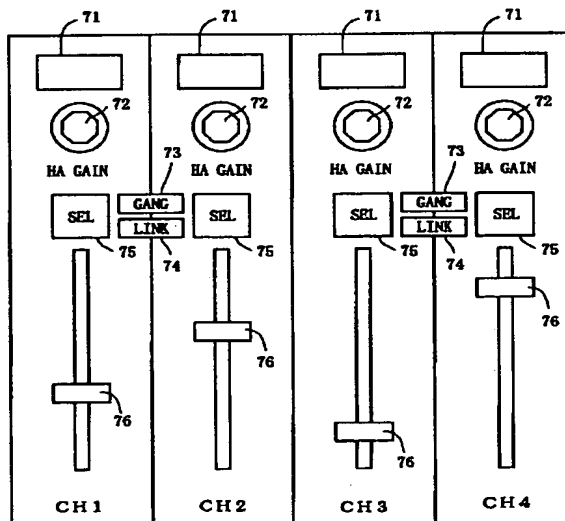
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル・ミキサー

(57) 【要約】

【課題】 ペアリングされたチャンネルのパラメータを容易に設定する。

【解決手段】 c hペア設定操作子 (SEL) 75 を操作すると隣接するチャンネルとペアリングされる。ペアリングしてから、ギャング・モード設定操作子 (GANG) 73 をオンすると、ギャング・モードとされてペアリングされたチャンネルのいずれかのゲイン設定操作子 72 を操作すると、そのチャンネルのゲインが変化すると共に残るチャンネルのゲインが設定時の差が保持されたまま変化する。また、リンク・モード設定操作子 (LINK) 74 をオンすると、リンク・モードとされてペアリングされたチャンネルのいずれかのゲイン設定操作子 72 を操作すると、そのチャンネルのゲインが変化すると共に残るチャンネルのゲインが同値になるように変化する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の入力信号系列と、複数の出力信号系列とを有し、前記複数の入力信号系列をミキシングして複数のグループとし、前記複数の出力信号系列に出力する信号処理部を備えるデジタル・ミキサーであって、

前記信号処理部は、

幾つかの入力信号系列にそれぞれ設定されているパラメータを連動させて設定させるか、独立して設定させるかを設定する連動設定手段と、

該連動設定手段により、複数の入力信号系列に設定されているパラメータを連動させると設定された際に、連動させるよう設定された各入力信号系列に設定されているパラメータ値の関係を保持して連動制御する第1連動制御手段と、

前記連動設定手段により、複数の入力信号系列に設定されているパラメータを連動させると設定された際に、連動させるよう設定された各入力信号系列に設定されているパラメータ値を同値として連動制御する第2連動制御手段と、

前記第1連動制御手段による連動制御と、前記第2連動制御手段による連動制御のうちの、いずれか一方の連動制御を選択するか、あるいは共に選択しないかを選択可能な選択手段と、

を少なくとも備えることを特徴とするデジタル・ミキサー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、複数の入力信号系列と、複数の出力信号系列とを有し、前記複数の入力信号系列をミキシングし、前記複数の出力信号系列に出力する信号処理部を備えるデジタル・ミキサーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、多数のマイクロホンあるいは電気・電子楽器などの出力のレベルや周波数特性を調整し、ミキシングしていくつかのグループにまとめてパワーアンプに送り出すミキシング・コンソールが知られている。ミキシング・コンソールを操作するミキサーマンは、各楽器の音量や音色を、ミキシング・コンソールに備えられた各種操作子を操作することにより、演奏を最もふさわしく表現していると思われる状態に調整している。ミキシング・コンソールは、入力信号系列として複数のマイク／ライン入力の入力チャンネルを備え、入力信号系列をプログラムした出力信号系列である複数の出力チャンネルを備えている。入力信号系列における各入力チャンネルの信号は、一般にヘッドアンプにより増幅されて信号処理部に出力される。そして、信号処理部において周波数特性およびレベルが調整されて、プログラムされた組み合わせにおいてミキシングされる。次の

で、出力フェーダにより任意の出力レベルになるように設定されて出力チャンネルの1つに出力される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このようなミキシング・コンソールにおいて、奇数チャンネルと偶数チャンネルとでペア設定することができるものが知られている。例えば、入力チャンネルのチャンネル1とチャンネル2とでペアを組み、ステレオ入力用とすることができる。このように、ペアに設定されたチャンネルにおけるヘッドアンプのゲイン等のパラメータ値を調整する場合は、一方のチャンネルのパラメータ値を変化させた際に、他方のチャンネルのパラメータ値も同様に調整しなければならない。しかしながら、2つのチャンネルのパラメータ値はそれぞれ独立している操作子を操作して調整しなければならないため、パラメータ値を同様に変化させるには煩雑な操作が必要になるという問題点があった。さらに、操作子を操作した際に厳密な操作精度を求められないことから、精密な設定精度が得られないという問題点があった。

【0004】そこで、本発明は連動させるよう設定されたチャンネルにおけるパラメータを容易に設定することができると共に、精密な設定精度が得られるデジタル・ミキサーを提供することを目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のデジタル・ミキサーは、複数の入力信号系列と、複数の出力信号系列とを有し、前記複数の入力信号系列をミキシングして複数のグループとし、前記複数の出力信号系列に出力する信号処理部を備えるデジタル・ミキサーであって、前記信号処理部は、幾つかの入力信号系列にそれぞれ設定されているパラメータを連動させて設定させるか、独立して設定させるかを設定する連動設定手段と、該連動設定手段により、複数の入力信号系列に設定されているパラメータを連動させると設定された際に、連動させるよう設定された各入力信号系列に設定されているパラメータ値の関係を保持して連動制御する第1連動制御手段と、前記連動設定手段により、複数の入力信号系列に設定されているパラメータを連動させると設定された際に、連動させるよう設定された各入力信号系列に設定されているパラメータ値を同値として連動制御する第2連動制御手段と、前記第1連動制御手段による連動制御と、前記第2連動制御手段による連動制御のうちの、いずれか一方の連動制御を選択するか、あるいは共に選択しないかを選択可能な選択手段とを少なくとも備えている。

【0006】このような本発明によれば、連動させるよう設定されたチャンネルにおいて、1つのチャンネルのパラメータを操作した際に、他のチャンネルのパラメータが連動して変化するようになる。これにより、1つのチャンネルのパラメータ値を変化させることにより、他

の連動すべきチャンネルのパラメータ値が同様に変化するように連動制御されるようになる。したがって、1つのチャンネルのパラメータ値を変化させるだけで、連動させるよう設定されたチャンネルのパラメータを精密な設定精度を保持して容易に設定することができるようになる。また、連動制御は、チャンネル間のパラメータ値の差分を保持して連動制御する手段と、チャンネル間のパラメータ値が同値になるよう連動制御する手段とのいずれかの手段を選択することができるので、種々のモードの連動制御を行うことができる。さらに、連動制御する際に入力信号系列に不所望のパラメータ間の差があった場合には、各入力信号系列を独立して設定することができ、レベル等のパラメータをそろえた上で連動制御することができるようになる。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】本発明のデジタル・ミキサーの実施の形態の概略構成をブロック図で図1に示す。図1に示すように本発明の実施の形態にかかるデジタル・ミキサーは、入力部1と、処理部2と、出力部3と、コンソール部4とから構成されている。これらの入力部1、処理部2、出力部3、コンソール部4は、それぞれ独立しており、その間はデジタル通信路により接続されている。入力部1は、例えば*i*個の入力端子IN1、IN2、IN3、...、IN*i*を有しており、入力端子IN1、IN2、IN3、...、IN*i*から入力された入力信号は、それぞれヘッドアンプHA1、HA2、HA3、...、HA*i*により所定のレベルになるように増幅される。入力端子IN1、IN2、IN3、...、IN*i*は、例えばマイク/ライン入力とされており、ヘッドアンプHA1、HA2、HA3、...、HA*i*から出力される入力信号のレベルが、ほぼ規定のレベルになるようにヘッドアンプHA1、HA2、HA3、...、HA*i*のゲインがそれぞれ設定される。ヘッドアンプHA1、HA2、HA3、...、HA*i*の出力は、アナログ-デジタル変換器(ADC)11によりデジタル信号に変換され、通信インタフェースを介して入力部1から出力される。

【0008】入力部1から出力されるデジタル化された複数の入力信号は、デジタル信号路を介して処理部2に入力される。処理部2では、入力された各チャンネルの入力信号のレベルや周波数特性が各チャンネル毎に調整可能とされており、調整された各チャンネルの信号をミキシングして幾つかのグループにまとめて、通信インタフェースを介して出力している。出力される信号のレベルは調整可能とされており、出力信号はパワーアンプに送られてスピーカから放音される。また、出力信号には、ステージの演奏者に送り返す信号(フォールド・バック:FB)や検聴のためのキュー信号等がある。さらに、処理部2においてはミキシングされたグループにパンやエコー等のエフェクトを付加するエフェクト機能

が内蔵されている。これらの処理は、処理部2におけるDSP(Digital Signal Processor)においてデジタル処理されることにより実行される。

【0009】また、処理部2において隣接する2チャンネルをベアリングすることにより、ステレオ信号とすることができる。ベアリングするチャンネルは隣接する任意の2チャンネルとすることができるが、奇数チャンネルのチャンネル番号が偶数チャンネルのチャンネル番号より若くされる。本発明にかかるデジタル・ミキサーにおいて特徴的な構成は、ベアリングされた際にギャング・モード(GANG)あるいはリンク・モード(LINK)が用意されて、いずれかのモードに設定された際に、ベアリングされた2チャンネルにおける各パラメータを連動させて変化させることができる構成である。なお、ギャング・モードは、ベアリングされた時点における各チャンネル間のパラメータ値の差を保持して、連動させて変化させるモードである。また、リンク・モードは各チャンネルのパラメータ値を同値として、連動させて変化させるモードである。さらに、ベアリングされた際に、ギャング・モードおよびリンク・モードをオフするとベアリングされたチャンネルにおいて、チャンネル毎に独立してパラメータを設定することができる。

【0010】2チャンネルをベアリングしてギャング・モードに設定した場合は、ベアリングされたいずれかのチャンネルのレベル等のパラメータ値を変化させると、残るチャンネルのレベル等のパラメータ値が、各チャンネル間のパラメータ値の差を保持したまま連動して変化することになる。これにより、煩雑な設定作業を行うことなく簡易にステレオ等のベアリングされた2チャンネルのパラメータを、その差を保持したまま変化させることができる。また、2チャンネルをベアリングしてリンク・モードに設定した場合は、ベアリングされたいずれかのチャンネルのレベル等のパラメータ値を変化させると、残るチャンネルのレベル等のパラメータ値が同値とされるように連動して変化することになる。これにより、煩雑な設定作業を行うことなく簡易にステレオ等のベアリングされた2チャンネルのパラメータを、同値として変化させることができる。

【0011】なお、マイクロホン等においては個々の感度のバラツキやマイクロホンのセッティングの状況などにより、ベアリングされたチャンネル間において入力レベルの微妙なレベル差が生じる場合がある。このような場合には、ギャング・モードおよびリンク・モードを共にオフする。すると、ベアリングされたチャンネルにおける入力レベルをチャンネル毎に独立して調整することが可能となり、チャンネル間の微妙なレベル差を吸収補正することができる。その後、ギャング・モードとすれば以降はベアリングされたチャンネル間でレベル差が生じることなくレベル等を連動させて変更することができるようになる。

【0012】処理部2から出力されるミキシングされたグループの信号は、通信インタフェースを介して、出力部3に出力されている。出力部3において、これらのグループの信号はディジタル-アナログ変換器(DAC)31によりアナログ信号に変換されてそれぞれ出力端子OUT1, OUT2, ..., OUTjから出力される。出力端子OUT1, OUT2, ..., OUTjから出力される信号は、パワーアンプに送られてスピーカから放音されたり、ステージの演奏者に送り返えされてモニタ・スピーカから放音される。

【0013】入力部1、処理部2、出力部3の制御は、全てコンソール部4により行われており、コンソール部3には多数の操作子や操作状況を表示する表示部が備えられている。コンソール部3はディジタル通信路を介して入力部1、処理部2、出力部3と接続されている。ただし、図1に示すコンソール部4においては入力部1を操作する操作手段と、処理部2を操作する操作手段の一部だけがブロックで示されている。コンソール部4において、ゲイン設定操作子42を操作すると、その操作量に応じた制御信号がゲイン制御部41から出力され入力部1に供給される。入力部1においては、操作されたゲイン設定操作子42に対応するヘッドアンプのゲインが供給された制御信号により制御される。これにより、各ヘッドアンプHA1, HA2, HA3, ..., HAiのゲインをコンソール部4のゲイン操作子(群)42を操作することにより任意に制御することができる。

【0014】コンソール部4は、ベアリングするチャンネルを設定するchベア設定操作子44と、ゲイン設定モード選択操作子43とが設けられている。chベア設定操作子44は、各チャンネル毎に設けられており、chベア設定操作子44を操作することにより、隣接するチャンネルとの間でベアリングされるようになる。また、ゲイン設定モード選択操作子43は、前述したギャング・モードあるいはリンク・モードに設定するための操作子であり、ギャング・モード設定操作子とリンク・モード設定操作子とを備えている。このゲイン設定モード選択操作子43は、奇数チャンネルと偶数チャンネルとの間に設けられており、操作された操作子に対応するゲイン設定モードに両側の隣接するチャンネルが設定されるようになる。

【0015】例えば、ギャング・モード設定操作子をオンとすると、その操作子を挟んでいる奇数チャンネルと偶数チャンネルとがギャング・モードのゲイン設定モードに設定される。これにより、ベアリングされたいずれかのチャンネルに対応するゲイン設定操作子42を操作した際に、ベアリングされたチャンネル間のヘッドアンプのゲイン差が保持されたままベアリングされた両チャンネルのヘッドアンプのゲインが変更されるようになる。また、リンク・モード設定操作子をオンとすると、その操作子を挟んでいる奇数チャンネルと偶数チャンネル

とがリンク・モードのゲイン設定モードに設定される。これにより、ベアリングされた両チャンネルのヘッドアンプのゲインが同値とされ、ベアリングされたいずれかのチャンネルに対応するゲイン設定操作子42を操作した際に、ベアリングされた両チャンネルが同値になるように両チャンネルのヘッドアンプのゲインが変更されるようになる。なお、ギャング・モード設定操作子およびリンク・モード設定操作子を共にオフした場合は、ベアリングされたいずれかのチャンネルに対応するゲイン設定操作子42を操作した際に、対応するチャンネルのゲインだけが変更されるようになる。

【0016】次に、図1に示す本発明にかかるディジタル・ミキサーのハードウェア構成を図2に示す。図2に示すように、入力部1はアナログ・インプット・ユニットとして構成されており、入力端子IN1, IN2, IN3, ..., INiと同数のヘッドアンプとADCとを内蔵している。出力部3はアナログ・アウトプット・ユニットとして構成されており、出力端子OUT1, OUT2, ..., OUTjと同数のDACを内蔵している。

【0017】処理部2もユニット化された信号処理部21により構成されており、この信号処理部21は、DSPを内蔵したコンピュータ装置とされている。信号処理部21において、CPU54は信号処理部21の全体の動作を制御する中央処理装置(Central Processing Unit: CPU)であり、MEMORY SYSTEM55は、CPU54が実行するパラメータ変更処理、ミキシング処理等のプログラムや、CPU54のワークエリア等が設定されるROM(Read Only Memory)やRAM(Random Access Memory)からなる記憶手段である。DSP SYSTEM52は、複数のDSPからなり積和演算を高速に処理できるため、ディジタル・オーディオ信号等をリアルタイム処理することができる。MEMORY SYSTEM53は、DSP SYSTEM52が実行するマイクロプログラムや、DSP SYSTEM52のワークエリア等が設定されるROM(Read Only Memory)やRAM(Random Access Memory)からなる記憶手段である。

【0018】なお、DSP SYSTEM52では、ディジタル・オーディオ信号等の周波数特性の制御処理や、レベル変更処理を行っていると共に、残響音や効果音を容易に付加することができる。インタフェース(I/F)51、インタフェース(I/F)56は通信インタフェースであり、入力部1のユニット、出力部3のユニットやコンソール部4のユニット間を接続するディジタル通信路に対するインタフェースとされている。なお、入力部1のユニット、出力部3のユニットも通信インタフェースを備えている。また、バス57は各ブロック間の情報の受け渡しを行うバスである。

【0019】コンソール部4もユニット化されており、コンピュータ装置により構成されている。このコンピュータ装置において、CPU66はコンソール部4の全体

の動作を制御する中央処理装置であり、MEMORY SYSTEM 65は、CPU 66が実行する操作子処理や表示処理等のプログラムや、CPU 66のワークエリア等が設定されるROM (Read Only Memory) やRAM (Random Access Memory) からなる記憶手段である。パネル部62には、ユーザが操作する多くの操作子からなる操作子群63と各チャンネルの設定状況等を表示する多くの表示器群64が備えられている。インタフェース(I/F) 61は通信インタフェースであり、処理部2とのユニット間を接続するデジタル通信路に対するインタフェースとされている。また、バス67は各ブロック間の情報の受け渡しを行うバスである。パネル部62における操作子群63のいずれかが操作されると、操作されたことがCPU 66により検出されて、操作量に対応する制御信号がCPU 66により生成されるようになる。この制御信号は、I/F 61を介して処理部2に送られ、制御信号に基づいて対応するチャンネルのパラメータが制御されるようになる。また、操作に応じた表示が表示器群64に表示される。

【0020】次に、コンソール部4に備えられているパネル部62における各チャンネルの操作を行う表示器を備える操作子群63の一例を図3に示す。図3には、チャンネル1(CH1)、チャンネル2(CH2)、チャンネル3(CH3)、チャンネル4(CH4)の4チャンネル分のみの操作子群63が示されている。各チャンネルの操作子には、入力部1におけるヘッドアンプのゲインを設定するロータリ・エンコーダで構成されたゲイン設定操作子72と、ゲイン設定操作子72で設定されているゲインが表示されるゲイン表示器71と、ベアリングすることを選択するchベア設定操作子(SEL) 75と、ミキシング・バスに出力するレベルを設定するフェーダ76とが設けられている。さらに、チャンネル1とチャンネル2との間、および、チャンネル3とチャンネル4との間等の奇数チャンネルと偶数チャンネルとの間には、ギヤング・モード設定操作子(GANG) 73とリンク・モード設定操作子(LINK) 74とがそれぞれ設けられている。

【0021】ここで、チャンネル1とチャンネル2との間に設けられているGANG 73を操作してオンとすると、GANG 73が点灯すると共に、チャンネル1とチャンネル2とのゲイン設定モードがギヤング・モードに設定される。従って、チャンネル1のゲイン設定操作子72を回転操作すると、その回転操作に応じて設定されたゲインがゲイン表示器71に表示されると共に、変更された操作量だけチャンネル2のゲイン表示器71に表示されているゲインが連動して変更され、チャンネル1とチャンネル2との間のゲイン差が保持されたままそれぞれのヘッドアンプのゲインが変更されるようになる。また、チャンネル2のフェーダ76を上下に操作すると、変更された操作量だけチャンネル1のフェーダ76

が連動して移動して、チャンネル2とチャンネル1との間のレベル差が保持されたままレベルが変更されるようになる。なお、フェーダ76はモータ駆動とされているので、連動するフェーダ76は自動的に移動するようになる。

【0022】さらに、チャンネル3とチャンネル4との間に設けられているLINK 74を操作してオンとすると、LINK 74が点灯すると共に、チャンネルCH3とチャンネルCH4とのゲイン設定モードがリンク・モードに設定される。従って、チャンネル3のゲインが表示されているゲイン表示器71とチャンネル4のゲインが表示されているゲイン表示器71における表示されているゲインが同値とされ、チャンネル4のフェーダ76が移動して、チャンネル3のフェーダ76とチャンネル4のフェーダ76とが同値となる。ここで、チャンネル3のゲイン設定操作子72を回転操作すると、その操作に応じて設定されたゲインがゲイン表示器71に表示されると共に、変更された操作量だけチャンネル4のゲイン表示器71に表示されているゲインが連動して変更され、チャンネル3とチャンネル4におけるヘッドアンプのゲインは同値になるよう変更されるようになる。さらにまた、チャンネル4のフェーダ76を上下に操作すると、変更された操作量だけチャンネル3のフェーダ76が連動して移動し、チャンネル4とチャンネル3のレベルが同値とされたままレベルが変更されるようになる。

【0023】次に、コンソール部4において実行されるベアリング設定処理のフローチャートを図4に示す。図4に示すベアリング設定処理は、各チャンネルに設けられている操作子のいずれかが操作された際に起動される。そして、ステップS1にて操作された操作子がchベア設定操作子(SEL) 75か否かが判断される。ここで、チャンネルnにおけるchベア設定操作子(SEL SW<sub>n</sub>)のオンイベントが検出されると、YESと判断されてステップS2に進む。ステップS2においてチャンネルnのベアフラグ(PAIRFLG<sub>n</sub>)が“0”か否かが判断される。ここで、PAIRFLG<sub>n</sub>=0とされている場合は、ステップS3に進んでチャンネルnのチャンネル番号nが奇数か否かが判定される。ここで、チャンネル番号nが奇数であった場合は、ステップS4に進んでチャンネルnのベアフラグ(PAIRFLG<sub>n</sub>)が“1”に設定されると共に、チャンネル番号(n+1)の偶数とされるチャンネル(n+1)のベアフラグ(PAIRFLG<sub>n+1</sub>)が“0”に設定される。これにより、奇数チャンネルnと偶数チャンネル(n+1)とがベアリング設定される。ステップS4の処理が終了するとベアリング設定処理は終了されてリターンされる。

【0024】また、チャンネル番号nが偶数であった場合は、ステップ3からステップS5に分岐して奇数とされるチャンネル(n-1)のベアフラグ(PAIRFLG<sub>n-1</sub>)が“0”に設定されると共に、偶数であるチャンネルn

のペアフラグ (PAIRFLG<sub>n</sub>) が“1”に設定される。これにより、奇数チャンネル (n-1) と偶数チャンネル n とがペアリング設定される。ステップ S 5 の処理が終了するとペアリング設定処理は終了されてリターンされる。このように、ペアリング設定される際のチャンネル番号は、奇数チャンネルのチャンネル番号の方が偶数チャンネルのチャンネル番号より若い番号とされる。

【0025】さらに、ステップ S 2 にて PAIRFLG<sub>n</sub> = 1 とされている場合は、チャンネル n における ch ペア設定操作子 (SEL SW<sub>n</sub>) がオフされて、ペアリングを解除する設定が行われたと判断される。この場合は、ステップ S 6 に分岐しチャンネル n のペアフラグ (PAIRFLG<sub>n</sub>) が“0”に設定され、これにより、チャンネル n を含むペアリングは解除される。ステップ S 6 の処理が終了するとペアリング設定処理は終了されてリターンされる。なお、ch ペア設定操作子 (SEL) 75 は上述したように操作する毎にオン/オフが切り換わるようにされている。さらにまた、ステップ S 1 にて操作された操作子が ch ペア設定操作子 (SEL) 75 でないと判断された場合は、ペアリング設定処理は終了されてそのままリターンされる。

【0026】次に、コンソール部 4 で実行されるゲイン設定モードを選択する MODE 選択設定処理のフローチャートを図 5 に示す。図 5 に示す MODE 選択設定処理は、各チャンネルに設けられている操作子のいずれかが操作された際に起動される。そして、ステップ S 10 にて操作された操作子がギャング・モード設定操作子 (GANG) 73 か否かが判断される。ここで、ベア m におけるギャング・モード設定操作子 (GANG SW<sub>m</sub>) のオンイベントが検出されると、YES と判断されてステップ S 11 に進む。ステップ S 11 においてベア m のギャング・フラグ (GANGFLG<sub>m</sub>) が“0”か否かが判断される。ここで、GANGFLG<sub>m</sub> = 0 とされている場合は、ステップ S 12 に進んでベア m のギャング・フラグ (GANGFLG<sub>m</sub>) が“1”に設定されると共に、ベア m のリンク・フラグ (LINKFLG<sub>m</sub>) が“0”に設定される。ステップ S 12 の処理が終了すると MODE 選択設定処理は終了されてリターンされる。

【0027】ここで、ベア m について説明するが、ベア m は奇数チャンネル k と偶数チャンネル (k+1) とのペアとする。すると、ベア m における奇数チャンネル k のチャンネル番号 k は、 $k = 2m - 1$  と表され、偶数チャンネル (k+1) のチャンネル番号 (k+1) は 2m と表される。すなわち、 $m = (k+1) / 2$  と表されている。また、ステップ S 10 にてベア m におけるギャング・モード設定操作子 (GANG SW<sub>m</sub>) のオンイベントが検出されない場合は、ステップ S 13 に分岐する。ステップ S 13 では操作された操作子がリンク・モード設定操作子 (LINK) 74 か否かが判断される。ここで、ベア m におけるリンク・モード設定操作子 (L

INK SW<sub>m</sub>) のオンイベントが検出されると、YES と判断されてステップ S 14 に進む。ステップ S 14 では、リンク・フラグ (LINKFLG<sub>m</sub>) が“0”か否かが判断される。ここで、LINKFLG<sub>m</sub> = 0 とされている場合は、ステップ S 15 に進んでベア m のリンク・フラグ (LINKFLG<sub>m</sub>) が“1”に設定されると共に、ベア m のギャング・フラグ (GANGFLG<sub>m</sub>) が“0”に設定される。ステップ S 15 の処理が終了すると MODE 選択設定処理は終了されてリターンされる。

【0028】さらに、ステップ S 11 にてベア m のギャング・フラグ (GANGFLG<sub>m</sub>) が“1”に設定されていると判断された場合、および、ステップ S 14 にてベア m のリンク・フラグ (LINKFLG<sub>m</sub>) が“1”に設定されていると判断された場合は、ステップ S 16 に分岐して、ベア m のギャング・フラグ (GANGFLG<sub>m</sub>) が“0”に設定されると共に、ベア m のリンク・フラグ (LINKFLG<sub>m</sub>) が“0”に設定されて、ギャング・モードおよびリンク・モードはオフされる。ステップ S 16 の処理が終了すると MODE 選択設定処理は終了されてリターンされる。このように、ギャング・モード設定操作子 (GANG) 73 およびリンク・モード設定操作子 (LINK) 74 は、操作する毎にオン/オフが切り換わるようにされている。さらにまた、ステップ S 13 にて操作された操作子がリンク・モード設定操作子 (LINK) 74 でないと判断された場合は、MODE 選択設定処理は終了されてそのままリターンされる。

【0029】次に、コンソール部 4 におけるゲイン設定操作子 42 を操作することにより、ゲイン制御部 41 から出力される制御信号により、入力部 1 におけるヘッドアンプのゲインを制御する Head Amp GAIN 設定処理のフローチャートを図 6 ないし図 8 に示す。ゲイン設定操作子 42 が操作されると Head Amp GAIN 設定処理が起動され、ステップ S 20 にてチャンネル番号 n が 1、すなわちチャンネル 1 に設定される。以降の処理では、チャンネル番号 n が奇数の場合と偶数の場合とで異なる処理が行われるので、チャンネル 1 に設定された際の処理の説明をチャンネル番号 n が奇数とされている場合として以下に行う。ステップ S 21 にて奇数チャンネル n のゲイン設定操作子 (GAIN<sub>n</sub>) の操作イベントおよび操作量が検出され、この検出結果からステップ S 22 にて奇数チャンネル n のゲイン設定操作子 (GAIN<sub>n</sub>) が操作されたか否かが判断される。ここで、奇数チャンネル n のゲイン設定操作子 (GAIN<sub>n</sub>) が操作されていると、その操作イベントが検出されることから YES と判断されてステップ S 23 に進む。

【0030】ステップ S 23 では、現在のチャンネル番号が奇数か否かが判断されるが、現在のチャンネルは奇数チャンネル n とされていることから、ステップ S 24 に進む。ステップ S 24 では、奇数チャンネル n のペアフラグ (PAIRFLG<sub>n</sub>) が“1”とされているか、あるいは



は、奇数チャンネル $n$ とペアリングされる偶数チャンネル $(n+1)$ のペアフラグ(PAIRFLG $_{n+1}$ )が“1”とされているかが判定される。ここで、奇数チャンネル $n$ と偶数チャンネル $(n+1)$ とがペアリングされていると、奇数チャンネル $n$ のペアフラグ(PAIRFLG $_n$ )あるいは偶数チャンネル $(n+1)$ のペアフラグ(PAIRFLG $_{n+1}$ )が“1”とされているから、YESと判断されてステップS25に進む。奇数チャンネル $n$ と偶数チャンネル $(n+1)$ とがペアリングされていると、そのペア番号 $m$ は前述したように、 $m = (n+1)/2$ となり、ステップS25にてペア $m$ のギャング・フラグ(GANGFLG $_m$ )が“1”に設定されているか否かが判断される。ここで、ペア $m$ においてゲイン設定モードとしてギャング・モードが設定されていると、YESと判断されてステップS26に進む。

【0031】ステップS26では、チャンネル番号 $n$ が奇数に設定されていると共にギャング・モードとされていることから、偶数チャンネル $(n+1)$ に設定されるゲイン $G(n+1)$ は、前回設定されているゲイン $G(n+1)$ に、ステップS21で検出された奇数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子(GAIN $_n$ )の操作量GAINVALUE $_n$ が加算された値とされる。また、奇数チャンネル $n$ に設定されるゲイン $G_n$ は、前回設定されているゲイン $G_n$ に、ステップS21で検出された奇数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子(GAIN $_n$ )の操作量GAINVALUE $_n$ が加算された値とされる。このように、チャンネル番号 $n$ が奇数に設定されていると共にギャング・モードとされている場合は、奇数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子(GAIN $_n$ )の操作量が、偶数チャンネル $(n+1)$ のゲイン量 $G(n+1)$ に足し込まれて、連動して変更されるようになる。ところで、設定されるゲインには最大ゲイン $G_{max}$ と最小ゲイン $G_{min}$ とがあり、最大ゲイン $G_{max}$ 以上にも最小ゲイン $G_{min}$ 以下にもゲインを設定することはできない。そこで、ステップS26においては、図9(a)に示す演算を行って偶数チャンネルと奇数チャンネルのゲインを算出している。

【0032】すなわち、まず奇数チャンネル $n$ のゲイン $G_n$ と偶数チャンネル $(n+1)$ のゲイン $G(n+1)$ との差Difを、次に示す(1)式から求める。

$$Dif = G_n - G(n+1) \quad (1)$$

次いで、次に示す(2)式および(3)式を演算してゲイン $G_a$ 、ゲイン $G_b$ を求める。

$$G_a = G_n + GAINVALUE_n \quad (2)$$

$$G_b = G(n+1) + GAINVALUE_n \quad (3)$$

ただし、GAINVALUE $_n$ は奇数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子(GAIN $_n$ )の操作量である。

【0033】そして、ゲイン $G_a$ 、ゲイン $G_b$ がいずれも最大ゲイン $G_{max}$ 以上でないと共に最小ゲイン $G_{min}$ 以下でもない場合は、ゲイン $G_a$ を奇数チャンネル $n$ のゲイン $G_n$ として設定し、ゲイン $G_b$ を偶数チャンネル

$(n+1)$ のゲイン $G(n+1)$ として設定する。また、ゲイン $G_a$ 、ゲイン $G_b$ のいずれかが最大ゲイン $G_{max}$ 以上となったり、最小ゲイン $G_{min}$ 以下となった場合は、 $G_{min} \sim G_{max}$ の範囲を逸脱した方、あるいは共に逸脱している場合は大きく逸脱した方のゲインを逸脱しないように $G_{min}$ あるいは $G_{max}$ にリミットする。そして、リミットしたゲインと残るゲインとの差がDifになるように残るゲインを設定する。すなわち、次に示す(4)式が成立するようにする。

$$G_a - G_b = Dif \quad (4)$$

具体的に例を挙げて説明すると、ゲイン $G_a$ が最大ゲイン $G_{max}$ 以上となったとする。この場合は、 $G_a = G_{max}$ としてゲイン $G_a$ を $G_{max}$ にリミットする。そして、ゲイン $G_b$ を、 $G_b = G_{max} - Dif$ として算出する。このように、一方のゲインがリミットされても奇数チャンネル $n$ と偶数チャンネル $(n+1)$ とのゲイン差は保持するようにする。

【0034】ステップS26の処理が終了すると、図8に示すステップS44に進み、チャンネル番号 $n$ が最大チャンネル番号(MAXCH)になったか否かが判断される。1回目の処理が実行されている場合は、チャンネル1とされているのでNOと判断されてステップS45に分岐し、チャンネル番号が1だけインクリメントされて、チャンネル2とされる。そして、ステップS21に戻るようになる。この場合のステップS21以降の処理の説明は後述する。

【0035】また、ステップS25にてペア $m$ のギャング・フラグ(GANGFLG $_m$ )が“0”に設定されており、ペア $m$ においてゲイン設定モードとしてギャング・モードが設定されていないと判断された場合は、ステップS27に分岐する。ステップS27では、ペア $m$ のリンク・フラグ(LINKFLG $_m$ )が“1”に設定されているか否かが判断される。ここで、ペア $m$ においてゲイン設定モードとしてリンク・モードが設定されていると、YESと判断されてステップS28に進む。ステップS28では奇数チャンネル $n$ のペアフラグ(PAIRFLG $_n$ )が“1”とされているか判断され、ペアフラグ(PAIRFLG $_n$ )が“1”と判断された場合は、ステップS29に進む。

【0036】この場合は、ペアリングされたチャンネルのうち連動させるチャンネルが偶数チャンネル $(n+1)$ とされている場合であり、ステップS29では、奇数チャンネル $n$ に設定されるゲイン $G_n$ が、前回設定されているゲイン $G_n$ に、ステップS21で検出された奇数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子(GAIN $_n$ )の操作量GAINVALUE $_n$ が加算された値とされる。次いで、ステップS30に進んで、リンク・モードとされていることから奇数チャンネル $n$ とペアリングされている偶数チャンネル $(n+1)$ のゲイン $G(n+1)$ として、奇数チャンネル $n$ のゲイン $G_n$ が設定される。すなわち、リ

リンク・モードが設定されており奇数チャンネル $n$ のペアフラグ (PAIRFLG <sub>$n$</sub> ) が“1”とされている場合は、奇数チャンネル $n$ のゲイン $G_n$ に偶数チャンネル ( $n+1$ ) のゲイン $G_{(n+1)}$  が連動して同値となるように変更される。

【0037】さらに、ステップS28において奇数チャンネル $n$ のペアフラグ (PAIRFLG <sub>$n$</sub> ) が“0”と判断された場合は、ペアリングされている偶数チャンネル ( $n+1$ ) のペアフラグ (PAIRFLG <sub>$n+1$</sub> ) が“1”と判断されて、ステップS31に進む。この場合は、ペアリングされたチャンネルのうち連動させるチャンネルが奇数チャンネル $n$ とされている場合であり、ステップS31では、偶数チャンネル ( $n+1$ ) に設定されるゲイン $G_{(n+1)}$  が、前回設定されているゲイン $G_{(n+1)}$  に、ステップS21で検出された奇数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子 (GAIN <sub>$n$</sub> ) の操作量GAINVALUE <sub>$n$</sub>  が加算された値とされる。次いで、ステップS32に進んで、リンク・モードとされていることから偶数チャンネル ( $n+1$ ) とペアリングされている奇数チャンネル $n$ のゲイン $G_n$ として、偶数チャンネル ( $n+1$ ) のゲイン $G_{(n+1)}$  が設定される。すなわち、リンク・モードが設定されており偶数チャンネル ( $n+1$ ) のペアフラグ (PAIRFLG <sub>$n+1$</sub> ) が“1”とされている場合は、偶数チャンネル ( $n+1$ ) のゲイン $G_{(n+1)}$  に奇数チャンネル $n$ のゲイン $G_n$ が連動して同値となるように変更される。

【0038】なお、ステップS27にてペア $m$ のリンク・フラグ (LINKFLG <sub>$m$</sub> ) が“0”に設定されていると判断された場合は、ペアリングされているがギヤング・モードにもリンク・モードにも設定されていない場合であり、ステップS33に分岐して、奇数チャンネル $n$ に設定されるゲイン $G_n$ が、前回設定されているゲイン $G_n$ に、ステップS21で検出された奇数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子 (GAIN <sub>$n$</sub> ) の操作量GAINVALUE <sub>$n$</sub>  が加算された値とされる。すなわち、操作したゲイン設定操作子に対応するチャンネルのゲインだけが変更されるようになる。このように、ペアリングされているがギヤング・モードおよびリンク・モードを共にオフした場合は、ペアリングされている奇数チャンネルのゲインを独立して調整することができ、チャンネル間のレベル差を吸収補正することができるようになる。なお、偶数チャンネルのゲインも独立して調整することができるが、その説明は後述する。

【0039】さらにまた、ステップS24にて、奇数チャンネル $n$ のペアフラグ (PAIRFLG <sub>$n$</sub> ) および偶数チャンネル ( $n+1$ ) のペアフラグ (PAIRFLG <sub>$n+1$</sub> ) が共に“0”とされて、ペアリングされていないと判断された場合は、ステップS33に分岐する。ステップS33では、前述したように奇数チャンネル $n$ に設定されるゲイン $G_n$ が、前回設定されているゲイン $G_n$ に、ステップ

S21で検出された奇数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子 (GAIN <sub>$n$</sub> ) の操作量GAINVALUE <sub>$n$</sub>  が加算された値とされる。すなわち、操作したゲイン設定操作子に対応するチャンネルのゲインだけが変更されるようになる。

【0040】ところで、ステップS45からステップS21に処理が戻された際にはチャンネル2についての処理が行われるが、この処理の説明をチャンネル $n$ が偶数チャンネルとされている場合として以下に行うものとする。ステップS21にて偶数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子 (GAIN <sub>$n$</sub> ) の操作イベントおよび操作量が検出され、この検出結果からステップS22にて偶数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子 (GAIN <sub>$n$</sub> ) が操作されたか否かが判断される。ここで、偶数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子 (GAIN <sub>$n$</sub> ) が操作されていると、その操作イベントが検出されることからYESと判断されてステップS23に進む。

【0041】ステップS23では、現在のチャンネル番号が奇数か否かが判断されるが、現在のチャンネルは偶数チャンネルとされていることから、図7に示すステップS34に進む。ステップS34では、偶数チャンネル $n$ に隣接するペアリングされる1つ若いチャンネル番号の奇数チャンネル ( $n-1$ ) のペアフラグ (PAIRFLG <sub>$n-1$</sub> ) が“1”とされているか、偶数チャンネル $n$ のペアフラグ (PAIRFLG <sub>$n$</sub> ) が“1”とされているかが判定される。ここで、奇数チャンネル ( $n-1$ ) と偶数チャンネル $n$ とがペアリングされていると、奇数チャンネル ( $n-1$ ) のペアフラグ (PAIRFLG <sub>$n-1$</sub> ) あるいは偶数チャンネル $n$ のペアフラグ (PAIRFLG <sub>$n$</sub> ) が“1”とされているから、YESと判断されてステップS35に進む。ペアリングされた奇数チャンネル ( $n-1$ ) と偶数チャンネル $n$ とのペア番号を $m$ とすると、ステップS35にてペア $m$ のギヤング・フラグ (GANGFLG <sub>$m$</sub> ) が“1”に設定されているか否かが判断される。ここで、ペア $m$ においてゲイン設定モードとしてギヤング・モードが設定されていると、YESと判断されてステップS36に進む。

【0042】ステップS36では、チャンネル番号 $n$ が偶数に設定されていると共にギヤング・モードとされていることから、奇数チャンネル ( $n-1$ ) に設定されるゲイン $G_{(n-1)}$  は、前回設定されているゲイン $G_{(n-1)}$  に、ステップS21で検出された偶数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子 (GAIN <sub>$n$</sub> ) の操作量GAINVALUE <sub>$n$</sub>  が加算された値とされる。また、偶数チャンネル $n$ に設定されるゲイン $G_n$ は、前回設定されているゲイン $G_n$ に、ステップS21で検出された偶数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子 (GAIN <sub>$n$</sub> ) の操作量GAINVALUE <sub>$n$</sub>  が加算された値とされる。このように、チャンネル番号 $n$ が偶数に設定されていると共にギヤング・モードとされている場合は、偶数チャンネルのゲイン設定操作子 (GAIN <sub>$n$</sub> ) の操作量が、奇数チャンネル ( $n-$

1) のゲイン量  $G(n-1)$  に足し込まれて、連動して変更されるようになる。そして前述したように、設定されるゲインには最大ゲイン  $G_{max}$  と最小ゲイン  $G_{min}$  とがあり、最大ゲイン  $G_{max}$  以上にも最小ゲイン  $G_{min}$  以下にもゲインを設定することはできない。そこで、ステップ S36 においては、図9(b) に示す演算を行って奇数チャンネルと偶数チャンネルのゲインを算出している。

【0043】まず、奇数チャンネル  $(n-1)$  のゲイン  $G(n-1)$  と偶数チャンネル  $n$  のゲイン  $G_n$  との差  $Dif$  を、次に示す (5) 式から求める。

$$Dif = G(n-1) - G_n \quad (5)$$

次いで、次に示す (6) 式および (7) 式を演算してゲイン  $G_a$ 、ゲイン  $G_b$  を求める。

$$G_a = G(n-1) + GAINVALUE_n \quad (6)$$

$$G_b = G_n + GAINVALUE_n \quad (7)$$

ただし、 $GAINVALUE_n$  は偶数チャンネル  $n$  のゲイン設定操作子 ( $GAIN_n$ ) の操作量である。

【0044】そして、ゲイン  $G_a$ 、ゲイン  $G_b$  がいずれも最大ゲイン  $G_{max}$  以上でないと共に最小ゲイン  $G_{min}$  以下でもない場合は、ゲイン  $G_a$  を奇数チャンネル  $(n-1)$  のゲイン  $G(n-1)$  として設定し、ゲイン  $G_b$  を偶数チャンネル  $n$  のゲイン  $G_n$  として設定する。また、ゲイン  $G_a$ 、ゲイン  $G_b$  のいずれかが最大ゲイン  $G_{max}$  以上となったり、最小ゲイン  $G_{min}$  以下となった場合は、 $G_{min} \sim G_{max}$  の範囲を逸脱した方、あるいは共に逸脱している場合は大きく逸脱した方のゲインを逸脱しないように  $G_{min}$  あるいは  $G_{max}$  にリミットする。そして、リミットしたゲインと残るゲインとの差が  $Dif$  になるように残るゲインを設定する。すなわち、次に示す (8) 式が成立するようにする。

$$G_a - G_b = Dif \quad (8)$$

具体的に例を挙げて説明すると、ゲイン  $G_a$  が最大ゲイン  $G_{max}$  以上となったとする。この場合は、 $G_a = G_{max}$  としてゲイン  $G_a$  を  $G_{max}$  にリミットする。そして、ゲイン  $G_b$  を、 $G_b = G_{max} - Dif$  として算出する。このように、一方のゲインがリミットされても奇数チャンネル  $(n-1)$  と偶数チャンネル  $n$  とのゲイン差は保持するようにする。

【0045】ステップ S36 の処理が終了すると、ステップ S44 に進み、チャンネル番号  $n$  が最大チャンネル番号になったか否かが判断される。ここで、チャンネル番号  $n$  が最大チャンネル番号の場合は、Head Amp GAIN 設定処理は終了されてリターンされる。また、チャンネル番号  $n$  が最大チャンネル番号に達していない場合は、ステップ S45 に分岐して、チャンネル番号が1だけインクリメントされて、ステップ S21 に戻り前述した処理が繰り返されるようになる。

【0046】また、ステップ S35 にてベア  $m$  のギャング・フラグ ( $GANGFLG_m$ ) が “0” に設定されており、ベア  $m$  においてゲイン設定モードとしてギャング・モー

ドが設定されていないと判断された場合は、ステップ S38 に分岐する。ステップ S38 では、ベア  $m$  のリンク・フラグ ( $LINKFLG_m$ ) が “1” に設定されているか否かが判断される。ここで、ベア  $m$  においてゲイン設定モードとしてリンク・モードが設定されていると、YES と判断されてステップ S39 に進む。ステップ S39 では奇数チャンネル  $(n-1)$  のベアフラグ ( $PAIRFLG_{n-1}$ ) が “1” とされているか判断され、ベアフラグ ( $PAIRFLG_{n-1}$ ) が “1” と判断された場合は、ステップ S40 に進む。

【0047】この場合は、ベアリングされたチャンネルのうち連動させるチャンネルが偶数チャンネル  $n$  とされている場合であり、ステップ S40 では、奇数チャンネル  $(n-1)$  に設定されるゲイン  $G(n-1)$  が、前回設定されているゲイン  $G(n-1)$  に、ステップ S21 で検出された偶数チャンネル  $n$  のゲイン設定操作子 ( $GAIN_n$ ) の操作量  $GAINVALUE_n$  が加算された値とされる。次いで、ステップ S41 に進んで、リンク・モードとされていることから奇数チャンネル  $(n-1)$  とベアリングされている偶数チャンネル  $n$  のゲイン  $G_n$  として、奇数チャンネル  $(n-1)$  のゲイン  $G(n-1)$  が設定される。すなわち、リンク・モードが設定されており奇数チャンネル  $(n-1)$  のベアフラグ ( $PAIRFLG_{n-1}$ ) が “1” とされている場合は、奇数チャンネル  $(n-1)$  のゲイン  $G(n-1)$  に偶数チャンネル  $n$  のゲイン  $G_n$  が連動して同値となるように変更される。

【0048】さらに、ステップ S39 において奇数チャンネル  $(n-1)$  のベアフラグ ( $PAIRFLG_{n-1}$ ) が “0” と判断された場合は、ベアリングされている偶数チャンネル  $n$  のベアフラグ ( $PAIRFLG_n$ ) が “1” と判断されて、ステップ S42 に進む。この場合は、ベアリングされたチャンネルのうち連動させるチャンネルが奇数チャンネル  $(n-1)$  とされている場合であり、ステップ S42 では、偶数チャンネル  $n$  に設定されるゲイン  $G_n$  が、前回設定されているゲイン  $G_n$  に、ステップ S21 で検出された偶数チャンネル  $n$  のゲイン設定操作子 ( $GAIN_n$ ) の操作量  $GAINVALUE_n$  が加算された値とされる。次いで、ステップ S43 に進んで、リンク・モードとされていることから偶数チャンネル  $n$  とベアリングされている奇数チャンネル  $(n-1)$  のゲイン  $G(n-1)$  として、偶数チャンネル  $n$  のゲイン  $G_n$  が設定される。すなわち、リンク・モードが設定されており偶数チャンネル  $n$  のベアフラグ ( $PAIRFLG_n$ ) が “1” とされている場合は、偶数チャンネル  $n$  のゲイン  $G_n$  に奇数チャンネル  $(n-1)$  のゲイン  $G(n-1)$  が連動して同値となるように変更される。

【0049】なお、ステップ S38 にてベア  $m$  のリンク・フラグ ( $LINKFLG_m$ ) が “0” に設定されていると判断された場合は、ベアリングされているがギャング・モードにもリンク・モードにも設定されていない場合であ

り、ステップS37に分岐して、偶数チャンネル $n$ に設定されるゲイン $G_n$ が、前回設定されているゲイン $G_n$ に、ステップS21で検出された偶数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子(GAIN $n$ )の操作量GAINVALUE $_n$ が加算された値とされる。すなわち、操作したゲイン設定操作子に対応する偶数チャンネルのゲインだけが変更されるようになる。このように、ペアリングされているがギヤング・モードおよびリンク・モードを共にオフした場合は、ペアリングされている奇数チャンネルおよび偶数チャンネルのゲインをステップS33あるいはステップS37において、それぞれ独立して調整することができ、チャンネル間のレベル差を吸収補正することができるようになる。

【0050】さらにまた、ステップS34にて、奇数チャンネル( $n-1$ )のペアフラグ(PAIRFLG $_{n-1}$ )および偶数チャンネル $n$ のペアフラグ(PAIRFLG $_n$ )が共に“0”とされて、ペアリングされていないと判断された場合は、ステップS37に分岐する。ステップS37では、前述したように偶数チャンネル $n$ に設定されるゲイン $G_n$ が、前回設定されているゲイン $G_n$ に、ステップS21で検出された偶数チャンネル $n$ のゲイン設定操作子(GAIN $n$ )の操作量GAINVALUE $_n$ が加算された値とされる。すなわち、操作したゲイン設定操作子に対応するチャンネルのゲインだけが変更されるようになる。

【0051】さらにまた、ステップS22にてゲイン設定操作子(GAIN $n$ )が操作されていないと判断された場合は、ステップS44に進み上述したようにチャンネル番号 $n$ が最大チャンネル番号になったか否かが判断される。ここで、チャンネル番号 $n$ が最大チャンネル番号になっている場合は、最後のチャンネルまでの処理が終了したことになるので、Head Amp GAIN設定処理は終了してリターンされる。また、チャンネル番号 $n$ が最大チャンネル番号になっていない場合は、ステップS45に分岐し、チャンネル番号が1だけインクリメントされて、ステップS21に戻り上述した処理が繰り返し実行されるようになる。

【0052】なお、ペアリングするチャンネルは2チャンネルとしたが、本発明はこれに限るものではなく3チャンネル以上をグループとして連動制御するようにしてもよい。また、リンク・モードに設定された際に連動制御されるチャンネルのヘッドアンプの設定値が異なっている場合に、一方の設定値に他方の設定値を同値化すると、クリックノイズや出力レベルの急変による障害が発生するおそれがある場合は、補間等により一方の設定値に他方の設定値を徐々に変化させて同値とするのが好適である。この場合に、設定値が揃うまではそのチャンネルの出力を一時的にミュートするようにしてもよい。

【0053】なお、上記の説明においては、ロータリーエンコーダのような回転型の操作子によって対応する各チャンネルのヘッドアンプゲイン $G_n$ を連続的に変化・

設定できるようにすると共に、リンク・モード時は関係づけられたチャンネル間で同値になるよう連動するようにしていた。本発明はこれに限るものではなく、各チャンネルにさらに複数の押しボタンスイッチ等を設け、各々に任意の値を割当記憶し、それをスイッチ操作で読み出すことによりヘッドアンプゲイン $G_n$ を設定できるようにしてもよい。この際に、リンク・モードとされていた場合は、その割当記憶値が連動して読み出されるようにしてもよい。典型的な例を上げて説明すると、各チャンネル $n$ にヘッドアンプゲイン $G_n$ を設定するための回転型操作子GAIN $n$ に加えて、2個の押しボタンスイッチPSWAN $_n$ 、PSWB $_n$ を設けて、それぞれの押しボタンスイッチPSWAN $_n$ 、PSWB $_n$ に回転型操作子GAIN $n$ で設定した任意の設定値GAN $_n$ 、GB $_n$ を割当可能とする。そして、押しボタンスイッチPSWAN $_n$ を押下したときにヘッドアンプゲイン $G_n$ が設定値GAN $_n$ に、押しボタンスイッチPSWB $_n$ を押下したときにヘッドアンプゲイン $G_n$ が設定値GB $_n$ になるように、設定値GAN $_n$ 、GB $_n$ のいずれかの値を選択して設定できるようにする。

【0054】ここで、チャンネル $n$ とチャンネル( $n+1$ )をペア・モードかつリンク・モードとした場合は、押しボタンスイッチPSWAN $_n$ または押しボタンスイッチPSWA( $n+1$ )のいずれかが押下された際に、ヘッドアンプゲイン $G_n$ が設定値GAN $_n$ に設定され、ヘッドアンプゲイン $G(n+1)$ が設定値GA( $n+1$ )に設定されるものとされている。一方、押しボタンスイッチPSWB $_n$ または押しボタンスイッチPSWB( $n+1$ )のいずれかが押下された際は、ヘッドアンプゲイン $G_n$ が設定値GB $_n$ に設定されると共に、ヘッドアンプゲイン $G(n+1)$ が設定値GB( $n+1$ )に設定されるものとされている。このように、リンク・モードに設定されていても設定値GAN $_n$ 、GA( $n+1$ )および設定値GB $_n$ 、GB( $n+1$ )は、それぞれ設定値が同値になるように連動はせず、割り当てられた記憶値が連動して読み出されるようになされている。

【0055】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されているので、連動させるよう設定されたチャンネルにおいて、1つのチャンネルのパラメータを操作した際に、他のチャンネルのパラメータが連動して変化するようになる。これにより、1つのチャンネルのパラメータ値を変化させることにより、他の連動すべきチャンネルのパラメータ値が同様に変化するように連動制御されるようになる。したがって、1つのチャンネルのパラメータ値を変化させるだけで、連動させるよう設定されたチャンネルのパラメータを精密な設定精度を保持して容易に設定することができるようになる。また、連動制御は、チャンネル間のパラメータ値の差分を保持して連動制御する手段と、チャンネル間のパラメータ値が同値になるよう連動制御

する手段とのいずれかの手段を選択することができるので、種々のモードの連動制御を行うことができる。さらに、連動制御する際に入力信号系列に不所望のパラメータ間の差があった場合には、各入力信号系列を独立して設定することができ、レベル等のパラメータをそろえた上で連動制御することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のデジタル・ミキサーの実施の形態の概略構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の実施の形態にかかるデジタル・ミキサーのハードウェア構成を示す図である。

【図3】 本発明の実施の形態にかかるコンソール部に備えられている各チャンネルの操作を行う表示器を備える操作子群の一例を示す図である。

【図4】 本発明の実施の形態にかかるコンソール部において実行されるベアリング設定処理のフローチャートである。

【図5】 本発明の実施の形態にかかるコンソール部で実行されるゲイン設定モードを選択するMODE選択設定処理のフローチャートである。

【図6】 本発明の実施の形態にかかるHead Amp GAIN設定処理における一部のフローチャートである。

【図7】 本発明の実施の形態にかかるHead Amp GAIN設定処理における一部のフローチャートである。

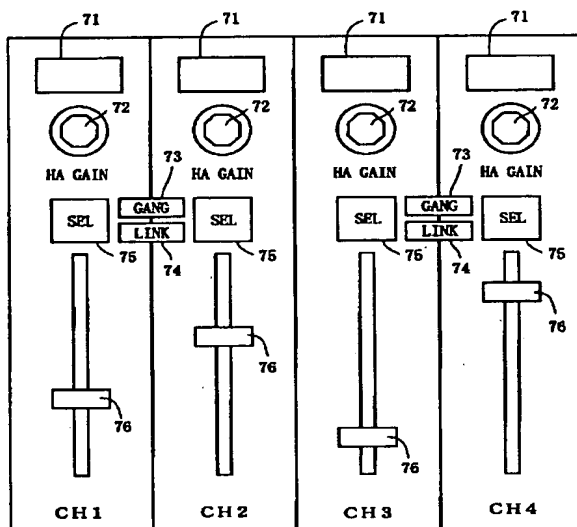
【図8】 本発明の実施の形態にかかるHead Amp GAIN設定処理における残る一部のフローチャートである。

【図9】 本発明の実施の形態にかかるHead Amp GAIN設定処理の一部の処理を詳細に示す図である。

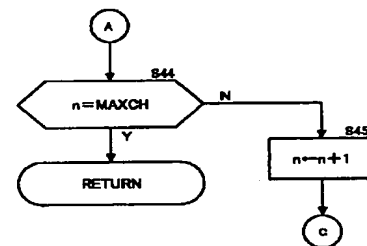
【符号の説明】

1 入力部、2 処理部、3 コンソール部、3 出力部、4 コンソール部、11 ADC、21 信号処理部、31 DAC、41 ゲイン制御部、42 ゲイン設定操作子、43 ゲイン設定モード選択操作子、44 chベア設定操作子、51 I/F、52 DSP SYSTEM、53 MEMORY SYSTEM、54 CPU、55 MEMORY SYSTEM、56 I/F、57 バス、61 I/F、62 パネル部、63 操作子群、64 表示器群、65 MEMORY SYSTEM、66 CPU、67 バス、71 ゲイン表示器、72 ゲイン設定操作子、73 ギャング・モード設定操作子、74 リンク・モード設定操作子、75 chベア設定操作子、76 フェーダ、HA1~HAi ヘッドアンプ、IN1~INi 入力端子、OUT1~OUTj 出力端子

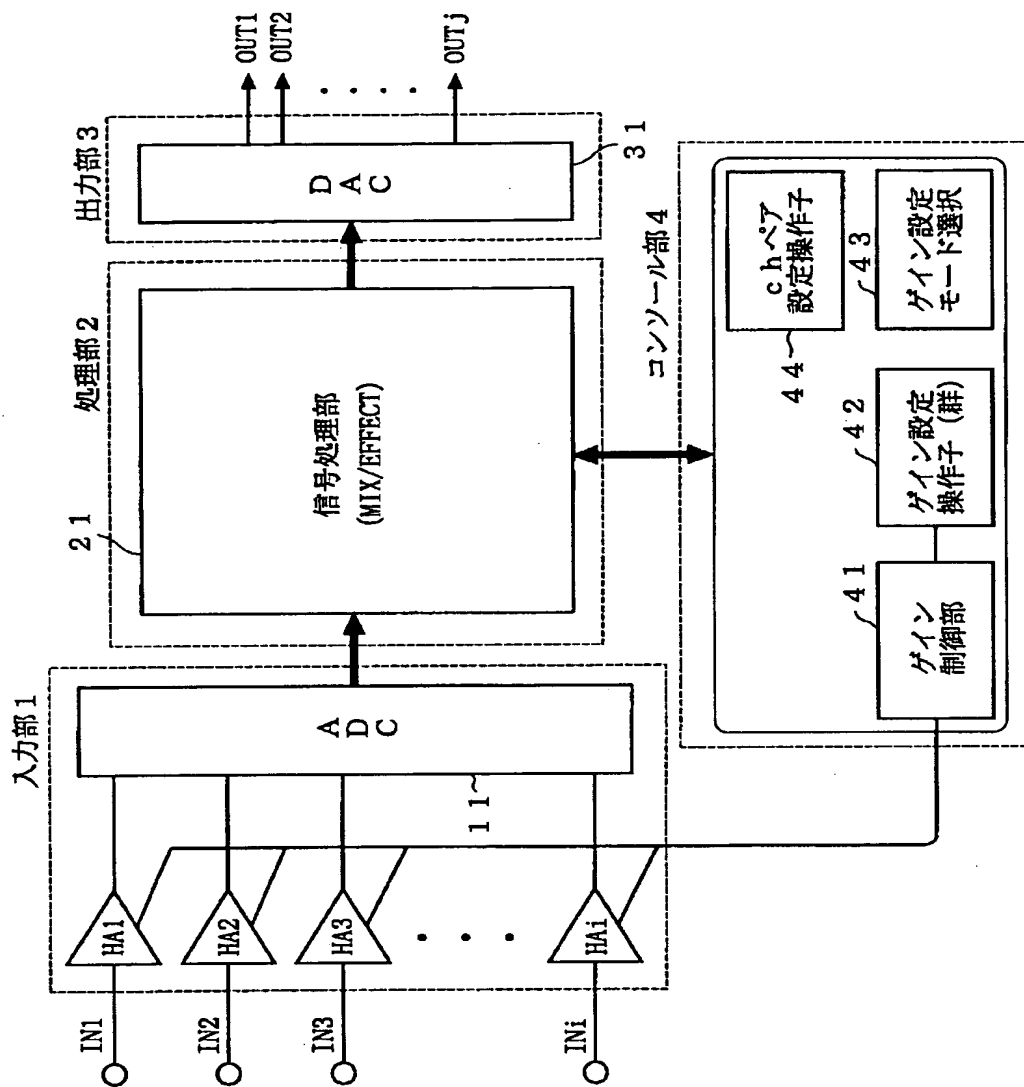
【図3】



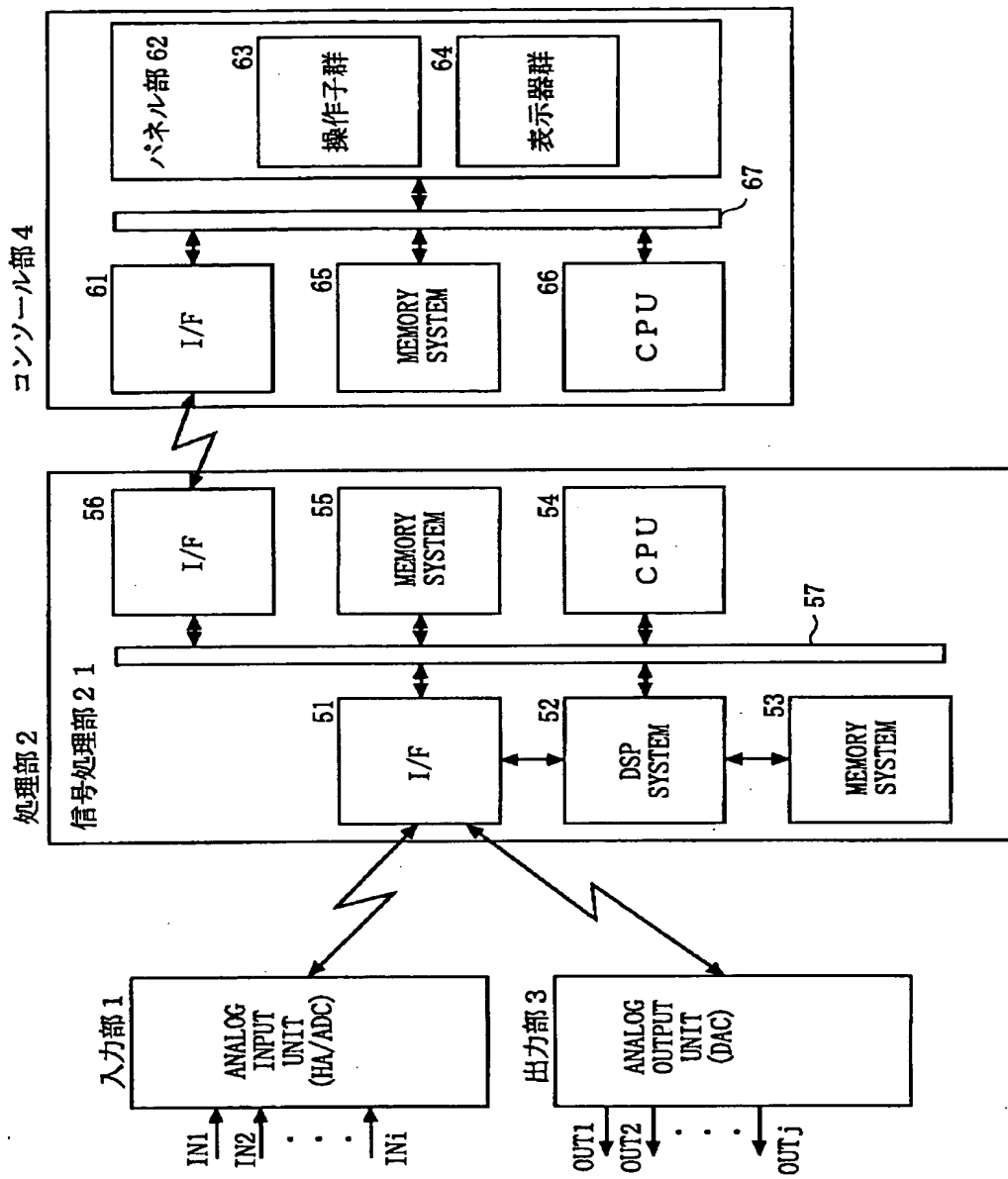
【図8】



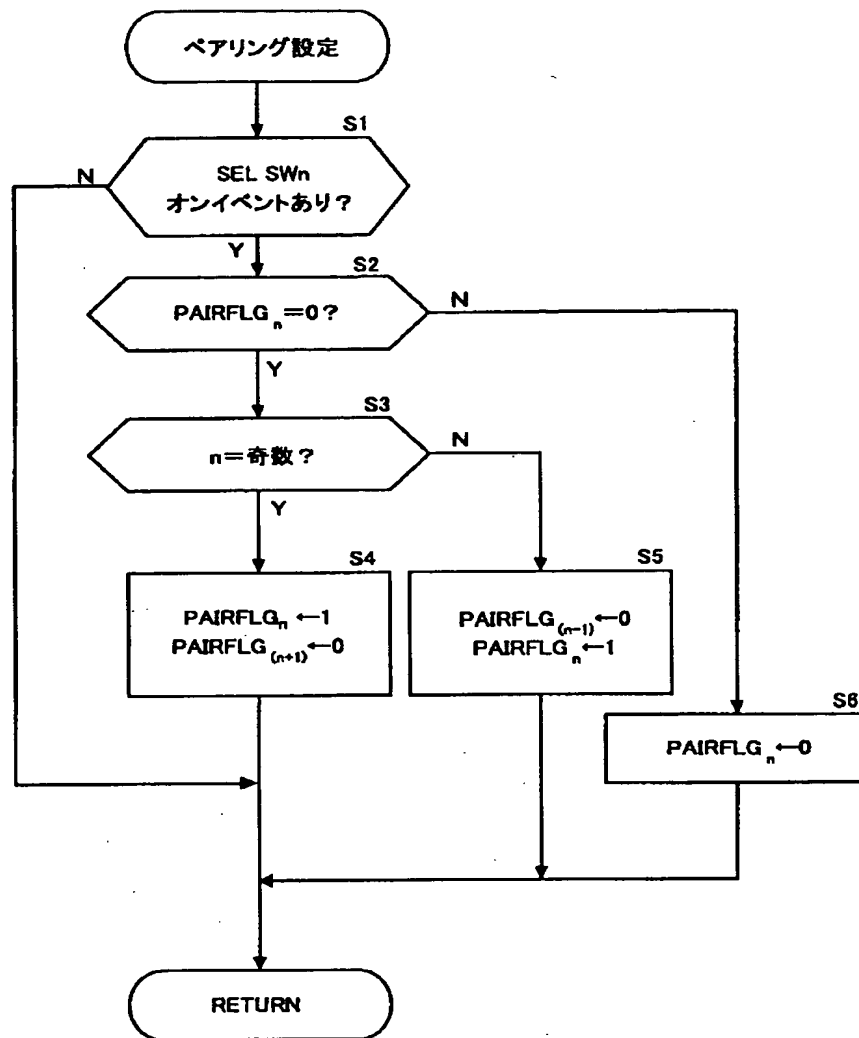
【図1】



【図2】

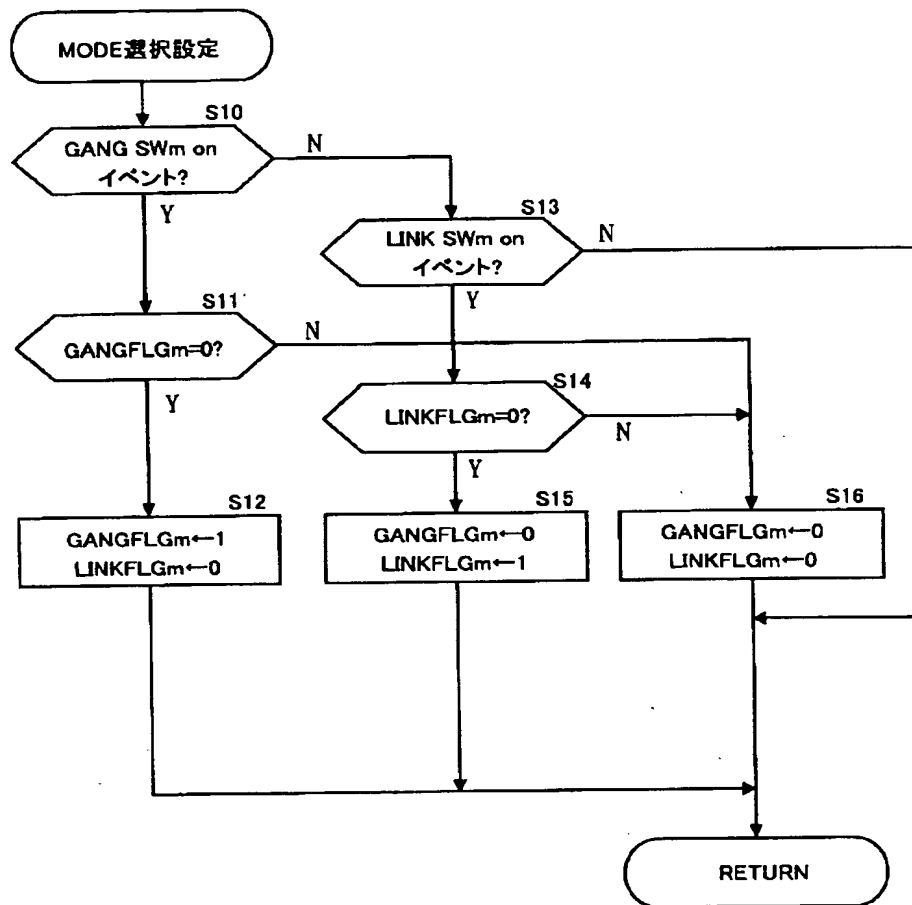


【図4】



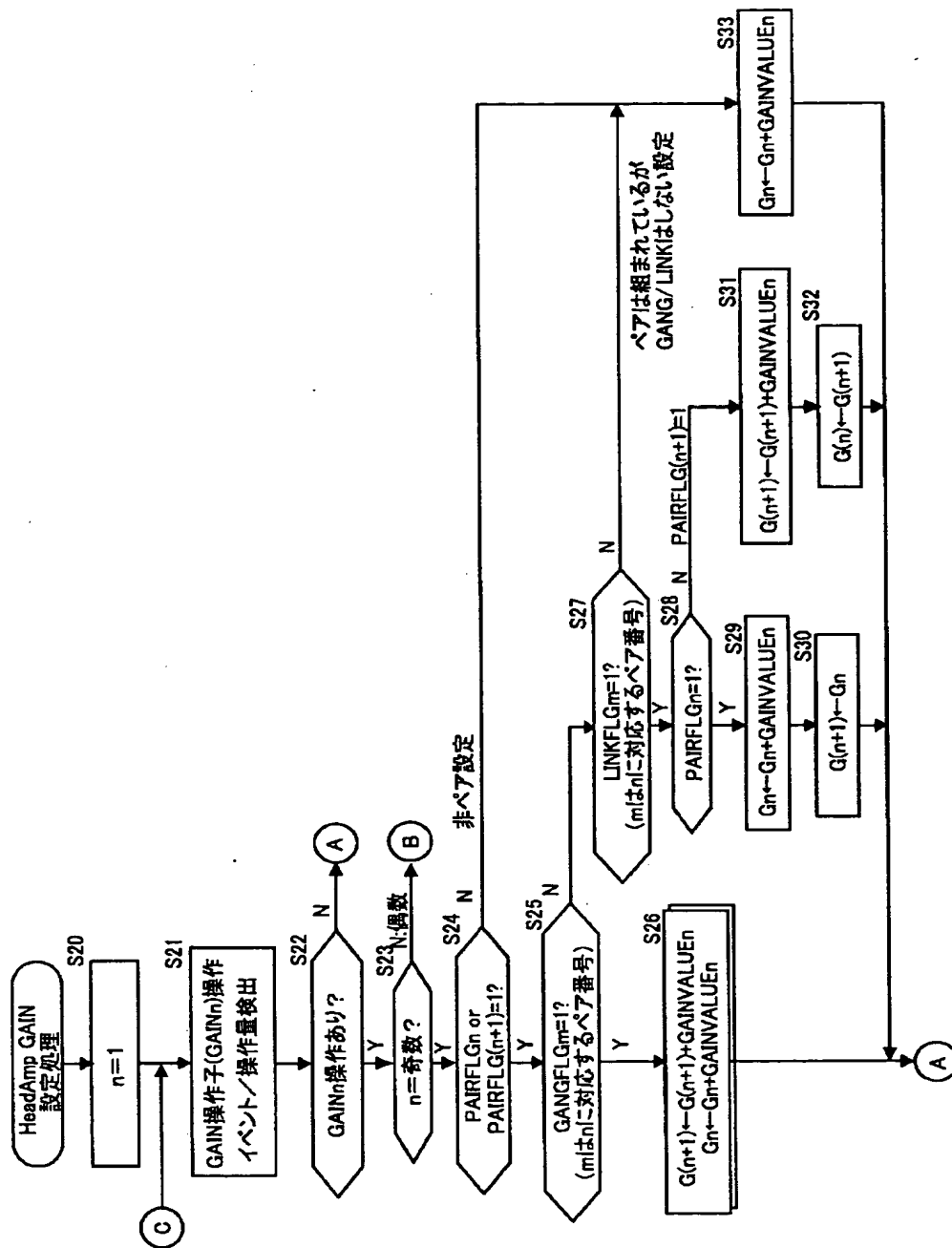


【図5】

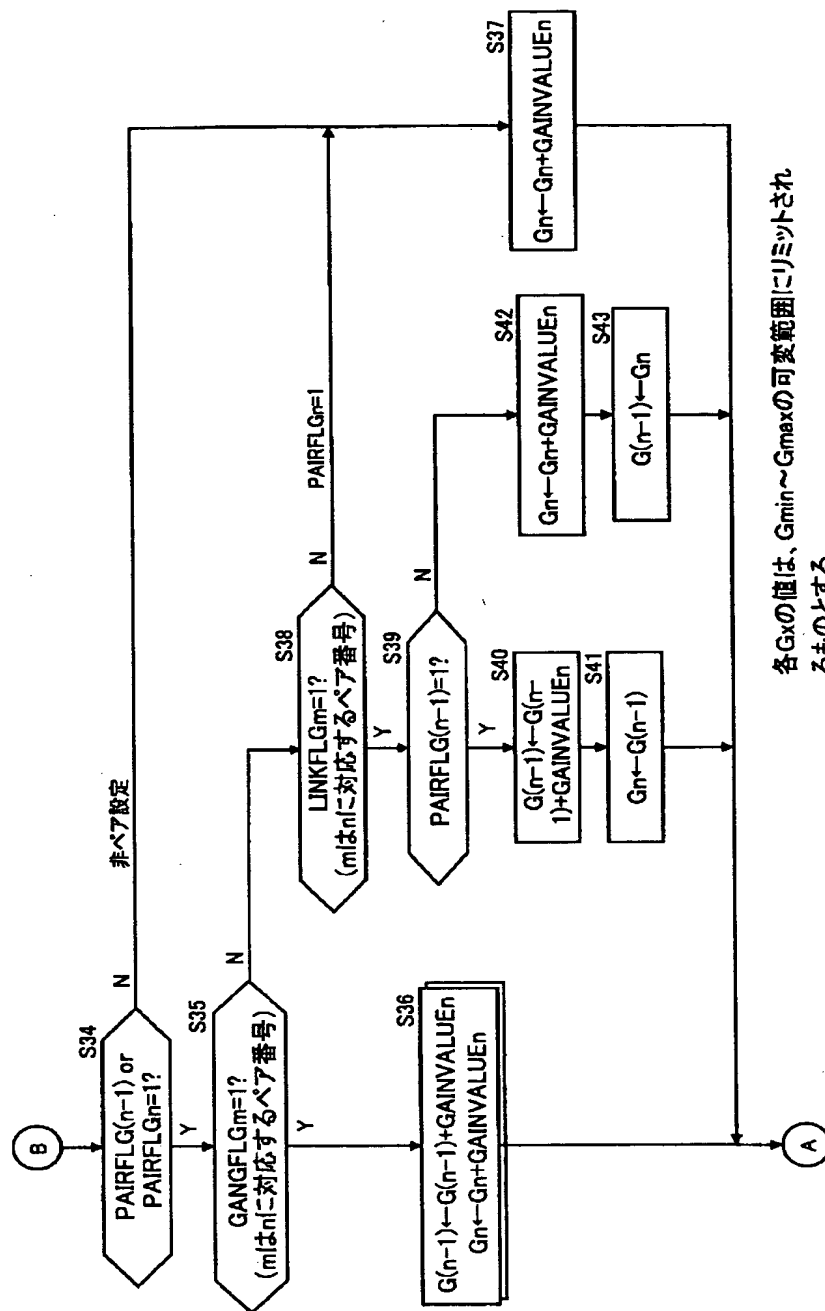


ch1,2のペア→ m=1  
ch3,4のペア→ m=2  
.....  
chk,ch(k+1)のペア→ $m=(k+1)/2$  ; k:奇数

【 図 6 】



【 図 7 】



【図 9】

S26

( a )

$Dif = G_n - G(n+1)$   
 $G_a = G_n + GAINVALUE_n$   
 $G_b = G(n+1) + GAINVALUE_n$   
を計算し、 $G_a, G_b$ それぞれが $G_{max}$ または  
 $G_{min}$ 以内であれば、  
 $G_n \leftarrow G_a$   
 $G(n+1) \leftarrow G_b$   
  
 $G_a, G_b$ のどちらかの値が $G_{max}, G_{min}$ を逸脱  
する場合は(より大きく)逸脱する方を  
 $G_{max}$ または $G_{min}$ にリミットし、他方は  
 $G_a - G_b = Dif$ となる値を設定

S36

( b )

$Dif = G(n-1) - G_n$   
 $G_a = G(n-1) + GAINVALUE_n$   
 $G_b = G_n + GAINVALUE_n$   
を計算し、 $G_a, G_b$ それぞれが $G_{max}$ または  
 $G_{min}$ 以内であれば、  
 $G(n-1) \leftarrow G_a$   
 $G_n \leftarrow G_b$   
  
 $G_a, G_b$ のどちらかの値が $G_{max}, G_{min}$ を逸脱  
する場合は(より大きく)逸脱する方を  
 $G_{max}$ または $G_{min}$ にリミットし、他方は  
 $G_a - G_b = Dif$ となる値を設定

フロントページの続き

F ターム(参考) 5D020 BB01  
5J092 AA02 AA24 AA57 CA00 FA00  
KA33 KA34 KA67 QA04 TA01  
TA07 VL04